

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-136760

(43)Date of publication of application : 16.05.2000

(51)Int.Cl.

F02M 25/07

F02D 9/10

(21)Application number : 10-311384

(71)Applicant : AISAN IND CO LTD

(22)Date of filing : 30.10.1998

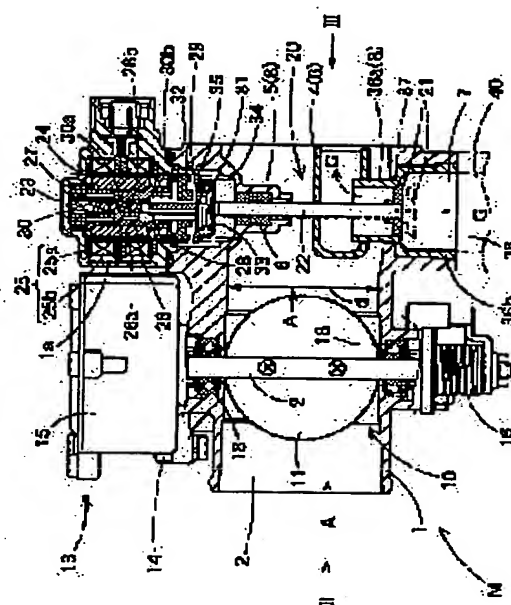
(72)Inventor : KOBAYASHI MASAHIRO  
TAKEUCHI HITOSHI

## (54) EXHAUST GAS RECIRCULATING DEVICE

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To improve the opening precision of a recirculating control valve, eliminate the need for a cooling means for the recirculating control valve and miniaturize the actuator part of the recirculating control valve.

**SOLUTION:** An exhaust gas recirculating device M includes an intake throttle valve 10 and a recirculating control valve 20 for recirculating exhaust gas G to an intake passage 2. The recirculating control valve 20 including a valve stem 22 having a valve element 21 arranged for opening/closing a recirculation port 7 and an actuator part 23 capable of moving the valve stem 22 to the axial direction is assembled on a body 1 holding an intake throttle valve 10. The actuator part 23 includes a step motor 24 and a motion changing mechanism 29 for changing the rotation of a step motor rotation part 26 into the axial movement of the valve stem 22. The valve element 21 is formed be open in the direction of moving the valve stem 22 to an exhaust gas passage 40 by arranging the seat portion 37 of a valve seat 36 on the side of an exhaust gas passage 40.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the  
examiner's decision of rejection or application  
converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of  
rejection][Date of requesting appeal against examiner's decision  
of rejection]

[Date of extinction of right]

BEST AVAILABLE COPY

# 引用文献3

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号  
特開2000-136760  
(P2000-136760A)

(43)公開日 平成12年5月16日(2000.5.16)

(51)IntCl <sup>7</sup>	識別記号	FI	ターム(参考)
F02M 25/07	580	F02M 25/07	580F 3G062
			580B 3G065
F02D 9/10		F02D 9/10	G

審査請求 未請求 請求項の数3 OL (全6頁)

(21)出願番号 特願平10-311384

(22)出願日 平成10年10月30日(1998.10.30)

(71)出願人 000116574

愛三工業株式会社

愛知県大府市共和町一丁目1番地の1

(72)発明者 小林 昌弘

愛知県大府市共和町一丁目1番地の1 愛三工業株式会社内

(72)発明者 竹内 仁司

愛知県大府市共和町一丁目1番地の1 愛三工業株式会社内

(74)代理人 100076473

弁理士 飯田 昭夫 (外1名)

Fターム(参考) 3G062 AA01 EA11 ED04

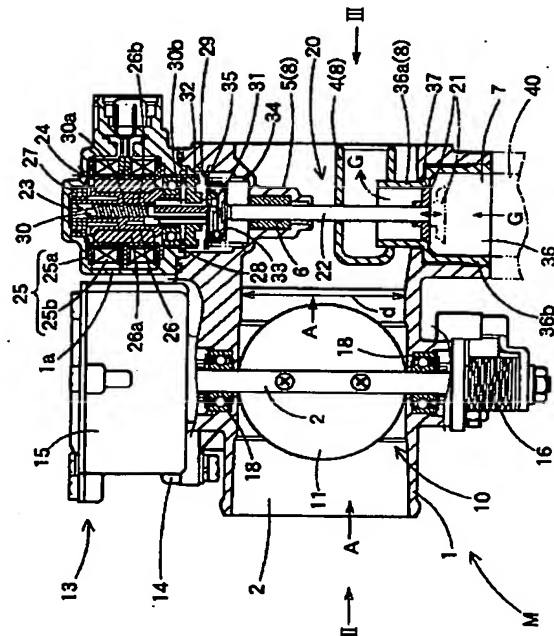
3G065 CA00 DA05 DA06 HA21 KA02

(54)【発明の名称】 排気ガス還流装置

(57)【要約】

【課題】 還流制御弁の開弁精度を向上させるとともに、還流制御弁の冷却手段を不要とし、さらに、還流制御弁のアクチュエータ部を小型化することができる排気ガス還流装置を提供すること。

【解決手段】 排気ガス還流装置Mは、吸気絞り弁10と、排気ガスGを吸気通路2に還流させる還流制御弁20と、を備える。還流制御弁20は、還流口7を開閉可能な弁体21を配設させた弁軸22と、弁軸22を軸方向に移動可能なアクチュエータ部23と、を備えて、吸気絞り弁10を保持したボディ1に組み付けられる。アクチュエータ部23は、ステップモータ24と、ステップモータ回転部26の回転を弁軸22の軸方向の移動に変換する運動変換機構29と、を備える。弁体21は、バルブシート36の弁座37を排気ガス通路40側に配置させて、開弁方向を、弁軸22の排気ガス通路40側への移動方向として構成される。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 内燃機関に連通する吸気通路に、吸気量を調整する吸気絞り弁と、該吸気絞り弁の下流側に配置されて、排気ガス通路からの排気ガスを前記吸気通路に還流させるための還流口を開閉する還流制御弁と、を配置させて構成される排気ガス還流装置であって、前記還流制御弁が、先端に、前記還流口の周縁に配置されたバルブシートに当接させて前記還流口を開閉可能な弁体を配設させた弁軸と、該弁軸を軸方向に移動可能なアクチュエータ部と、を備えて、構成されて、前記吸気絞り弁を保持したボディに組み付けられ、前記アクチュエータ部が、ステップモータと、該ステップモータの回転部の回転を前記弁軸の軸方向の移動に変換する運動変換機構と、を備えて構成され、前記バルブシートが、前記弁体の弁座を、前記排気ガス通路側に配置させて、前記弁体が、開弁方向を、前記弁軸の前記排気ガス通路側への移動方向として構成されていることを特徴とする排気ガス還流装置。

【請求項2】 前記弁軸が、前記吸気通路を横断するように配設されて、

前記アクチュエータ部が、前記吸気絞り弁における弁体を支持した弁軸の回転用のアクチュエータ部とともに、前記吸気通路を間にした前記ボディにおける前記還流口の反対側部位に配設されていることを特徴とする請求項1に記載の排気ガス還流装置。

【請求項3】 前記還流制御弁の弁軸が、前記吸気通路の内周面から延びるカバー部材によって覆われて、前記吸気通路内で露出する部位を、前記吸気通路の一般部の内径寸法の1/3以下として、配設されていることを特徴とする請求項2に記載の排気ガス還流装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ディーゼル機関等の内燃機関の吸気通路に配置されて、吸気絞り弁（スロットルバルブとも言う）と、排気ガスを再循環させる還流制御弁（EGRバルブとも言う）と、を備えた排気ガス還流装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来、この種の排気ガス還流装置では、ボディに吸気絞り弁と還流制御弁とを配設させて構成されるものがあった（特開平10-18864号公報、特開平9-242618号公報等参照）。

【0003】還流制御弁は、排気ガス通路からの排気ガスを吸気通路に還流させるための還流口を開閉する弁体を、弁軸の先端に配設させ、弁軸の後端に、弁軸を軸方向に沿って移動させて還流口の弁体による開閉を行なうアクチュエータ部を、配設させて、構成されていた。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかし、従来の排気ガス還流装置では、還流制御弁の弁体が、吸気通路側の還

流口の周縁に当接し、開弁方向を吸気通路の内部側に移動させる方向とした内開きタイプとしていた。

【0005】また、還流口付近では、吸気絞り弁を全開させた際に、排気ガス通路側の内圧が高くなって、吸気通路側と排気ガス通路側との差圧が最も大きくなる。そして、吸気絞り弁を全開させた際には、内燃機関の出力を低下させないように、還流制御を行なわないことから、還流制御弁を開弁させた状態を維持する必要があるが生じていた。

【0006】すなわち、弁体を内開きタイプとした還流制御弁では、差圧が大きくても、弁体を閉弁させるように、アクチュエータ部は、弁体に大きな荷重をかけて、弁体の閉弁状態を維持する必要が生じていた。

【0007】そのため、従来の排気ガス還流装置では、還流制御弁のアクチュエータ部が大型化していた。

【0008】また、従来の吸気絞り弁と還流制御弁とを1つのボディに共用して配設させている従来の排気ガス還流装置では、その還流制御弁のアクチュエータ部が、ダイヤフラムを使用するものであり、開弁精度に改善の余地があった。

【0009】なお、アクチュエータ部にステップモータを利用して、開弁精度を向上させた還流制御弁は、特開平5-106520号公報、特開平8-303307号公報等で知られている。

【0010】しかし、これらの還流制御弁は、排気ガス通路に独立して配設されていたことから、高温になり易く、別途、冷却手段が必要となっていた。

【0011】本発明は、上述の課題を解決するものであり、還流制御弁の開弁精度を向上させるとともに、還流制御弁の冷却手段を不要とし、さらに、還流制御弁のアクチュエータ部を小型化することができる排気ガス還流装置を提供することを目的とする。

## 【0012】

【課題を解決するための手段】本発明に係る排気ガス還流装置は、内燃機関に連通する吸気通路に、吸気量を調整する吸気絞り弁と、該吸気絞り弁の下流側に配置されて、排気ガス通路からの排気ガスを前記吸気通路に還流させるための還流口を開閉する還流制御弁と、を配置させて構成される排気ガス還流装置であって、前記還流制御弁が、先端に、前記還流口の周縁に配置されたバルブシートに当接させて前記還流口を開閉可能な弁体を配設させた弁軸と、該弁軸を軸方向に移動可能なアクチュエータ部と、を備えて、構成されて、前記吸気絞り弁を保持したボディに組み付けられ、前記アクチュエータ部が、ステップモータと、該ステップモータの回転部の回転を前記弁軸の軸方向の移動に変換する運動変換機構と、を備えて構成され、前記バルブシートが、前記弁体の弁座を、前記排気ガス通路側に配置させて、前記弁体が、開弁方向を、前記弁軸の前記排気ガス通路側への移動方向として構成されていることを特徴とする。

【0013】そして、前記弁軸を、前記吸気通路を横断するように配設させて、前記アクチュエータ部を、前記吸気絞り弁における弁体を支持した弁軸の回動用のアクチュエータ部とともに、前記吸気通路を間にした前記ボディにおける前記還流口の反対側部位に配設させることが望ましい。

【0014】さらに、前記還流制御弁の弁軸を、前記吸気通路の内周面から延びるカバー部材によって覆い、前記吸気通路内で露出する部位を、前記吸気通路の一般部の内径寸法の1/3以下として、配設させることが望ましい。

【0015】

【発明の効果】本発明に係る排気ガス還流装置では、還流制御弁用のバルブシートが、還流制御弁における弁体の弁座を排気ガス通路側に配置させて、還流制御弁の弁体が、開弁方向を、弁軸の排気ガス通路側への移動方向として構成されている。

【0016】すなわち、還流制御弁の弁体が、開弁時に、排気ガス通路側へ移動する外開きタイプである。そのため、吸気絞り弁を全開して還流口付近での差圧が最大となっている時点では、排気ガス通路側の内圧で、弁体が自動的に閉弁方向へ押圧されることから、アクチュエータ部が、何等、荷重を弁体に加えずとも、弁体の閉弁状態を維持することができる。

【0017】そして、還流制御弁を開弁させる場合には、還流口付近の差圧が小さくなった時点で、行なうことから、アクチュエータ部の駆動力は小さなものです。アクチュエータ部のステップモータに、小型のものを使用することができる。

【0018】また、還流制御弁は、排気ガス通路に独立して設けられておらず、排気ガス通路から離れた吸気通路に配置される吸気絞り弁を保持したボディに、組み付けられており、ボディが低い温度であるため、還流制御弁が昇温され難く、別途、還流制御弁に冷却手段を設けなくとも良い。

【0019】さらに、還流制御弁のアクチュエータ部が、ステップモータの作動により、運動変換機構を介して、弁体を開閉させる構成であり、弁体の開弁精度を向上させることができる。

【0020】したがって、本発明に係る排気ガス還流装置では、還流制御弁の開弁精度を向上させるとともに、還流制御弁の冷却手段を不要とし、さらに、還流制御弁のアクチュエータ部を小型化することができ、車両への搭載性を向上させることができる。

【0021】そして、還流制御弁の弁軸を、吸気通路を横断するように配設させて、還流制御弁のアクチュエータ部を、吸気絞り弁における弁体を支持した弁軸の回動用のアクチュエータ部とともに、吸気通路を間にしたボディにおける還流口の反対側部位に配設させた場合には、つぎの作用・効果を得ることができる。

【0022】すなわち、還流制御弁におけるアクチュエータ部のステップモータが、排気ガス通路に連通した還流口から、吸気通路を間にして、離れた部位に配置されている。そのため、還流制御弁のステップモータに、排気ガスの熱が伝わり難く、冷却手段を設けなくとも、一層、ステップモータの耐久性を向上させることができる。勿論、吸気絞り弁のアクチュエータ部も、排気ガス通路に連通した還流口から、吸気通路を間にして、離れた部位に配置されているため、そのアクチュエータ部の耐久性も向上させることができる。

【0023】さらに、還流制御弁の弁軸を、吸気通路の内周面から延びるカバー部材によって覆って、吸気通路内で露出する部位を、吸気通路の一般部の内径寸法の1/3以下として、配設させれば、外開きタイプとした還流制御弁の弁軸が、内開きタイプの還流制御弁の弁軸より、長くなっているにもかかわらず、吸気の風圧を受ける部位が少なくなつて、変形等の発生を抑えることができ、耐久性の低下を防止することができる。

【0024】

【発明の実施の形態】以下、本発明の一実施形態を図面に基づいて説明すると、実施形態の排気ガス還流装置Mは、図1～3に示すように、内燃機関に連通する吸気通路2を備えた筒状のボディ1を備えるとともに、ボディ1に、吸気絞り弁10と還流制御弁20とを配設させて構成されている。ボディ1には、吸気絞り弁10より吸気Aの下流側の部位に、排気ガス通路40に連通する還流口7が、吸気通路2の軸方向と直交するように、開口されている。還流口7には、内周面に、略円筒状のバルブシート36がボディ1に固着されて配設されている。バルブシート36は、吸気通路2側の小径部36aと、小径部36aより大径となって、排気ガス通路40側の大径部36bと、を備えて構成され、大径部36b側の段差部位の内周縁を、還流制御弁20の後述する弁体21の弁座37としている。

【0025】吸気絞り弁10は、ボディ1の吸気通路2を閉塞可能な円板状の弁体11と、弁体11を保持する弁軸12と、弁軸12を回動させるアクチュエータ部13と、を備えて構成されている。

【0026】弁軸12は、軸受18・18を利用してボディ1に回動可能に支持されており、アクチュエータ部13は、ステップモータ14と、ステップモータ14の回動駆動力を弁軸12に伝達させる複数のギヤを内蔵させた運動変換機構15と、から構成されている。これらのアクチュエータ部13は、還流口7と反対側のボディ1に配設されている。また、弁軸12におけるアクチュエータ部13の反対側の端部には、吸気通路2を閉塞する方向に弁体11を付勢して、運動変換機構15内のギヤのバックラッシュを無くすためのリターンスプリング16が接続されている。

【0027】還流制御弁20は、吸気絞り弁10より、

吸気Aの下流側のボディ1に組み付けられており、バルブシート36の弁座37に対応して小径部36aより大径として、還流口7を開閉可能な略円板状の弁体21と、弁体21を先端に固定させた弁軸22と、弁軸22を軸方向に移動可能なアクチュエータ部23と、を備えて構成されている。

【0028】アクチュエータ部23は、ステップモータ24と、ステップモータ24の回転部であるロータ26の回転を弁軸22の軸方向の移動に変換する運動変換機構29と、を備えて構成され、吸気絞り弁10のアクチュエータ部13とともに、吸気通路2を間にしたボディ1における還流口7の反対側部位に組み付けられている。

【0029】ステップモータ24は、ボディ1におけるモータハウジング1a内に、ボビン25aに4相の励磁コイル25bを巻き付けたステータ25を、配設させるとともに、ステータ25の内側に、回転部としてのロータ26を配設させて、構成されている。ロータ26には、外周面に、N極・S極を周方向に交互に着磁させた永久磁石26aが固着され、内周面に、雌ねじ26bが螺刻されている。また、ロータ26は、軸受27・28を利用して、ハウジング1aに回転自在に支持されている。

【0030】ロータ26内には、雌ねじ26bに噛合する運動変換機構29のねじ棒30が配設されている。ねじ棒30は、雌ねじ26bに噛合する雄ねじ30aと、先端側で軸方向に延びる複数の突条30bと、を備えて構成されている。各突条30bは、ハウジング1aに固定されたストッパ32に摺動可能に嵌合されている。ねじ棒30は、このストッパ32により、回転を規制されて、ロータ26の回転にともなって、軸方向に移動することとなる。

【0031】なお、運動変換機構29は、ロータ26の雌ねじ26bと、ねじ棒30と、ストッパ32と、から構成されている。

【0032】そして、ねじ棒30の先端には、略円板状のリテーナ31が固定され、弁軸22の元部側に固定された皿状のリテーナ35とリテーナ31との間には、圧縮コイルばね33が配設されている。また、リテーナ35とボディ1との間にも、圧縮コイルばね34が配設されている。ばね34は、弁体21を閉弁方向に付勢して、開弁時において、車両の振動等によって生ずる弁体21・弁軸22・リテーナ35のガタツキを防止し、還流制御弁20の開口面積の安定化を図るものであり、ばね33は、閉弁時において、車両の振動時等によって生ずる運動変換機構29のねじ26b・30a等のガタツキを防止して、各部の摩耗を防ぐために配設されている。ばね33の付勢力は、ばね34の付勢力より小さく設定されている。

【0033】さらに、還流制御弁20の弁軸22は、ボ

ディ1の吸気通路2側に突出して内周面に軸受メタル6を配設させた軸受ボス部5に、摺動可能に支持されている。また、弁軸22の還流口7側の部位では、ボディ1から延びるステー3・3(図2・3参照)で保持されたフード4を貫通している。フード4は、還流口7における吸気Aの上流側を覆って、排気ガスの吸気絞り弁10側への逆流を防止するためのものである。

【0034】そして、弁軸22は、これらの軸受ボス部5、フード4、及び、バルブシート36の小径部36aによって、吸気通路2内で露出させる部位を、吸気通路2の一般部の内径寸法dの1/3以下の寸法となるように構成されている。実施形態の場合、吸気通路2の内周面から延びて弁軸22を覆うカバー部材8は、これらの軸受ボス部5、フード4、及び、バルブシート36の小径部36aから構成されることとなる。

【0035】実施形態の排気ガス還流装置Mの使用態様について説明すると、エンジンの運転状態では、吸気絞り弁10のアクチュエータ部13におけるステップモータ14が作動し、リタースプリング16の付勢力に抗して、弁軸12を回転させて、弁体11が吸気通路2を開閉することとなる。そして、還流制御弁20のアクチュエータ部23におけるステップモータ24が作動し、ロータ26を回転させて、コイルばね33・34の付勢力に抗して、ねじ棒30とともに弁軸22が軸方向に移動することから、弁体21が還流口7を開閉することとなる。この弁体21の開弁時には、排気ガス通路40からの排気ガスGが、還流口7から流入して吸気Aと混合され、エンジンに供給されることとなる。

【0036】そして、実施形態の排気ガス還流装置Mでは、還流制御弁20用のバルブシート36が、還流制御弁20における弁体21の弁座37を排気ガス通路40側に配置させて、還流制御弁20の弁体21が、開弁方向を、弁軸22の排気ガス通路40側への移動方向として構成されている。

【0037】すなわち、還流制御弁20の弁体21が、開弁時に、排気ガス通路40側へ移動する外開きタイプとしている。そのため、吸気絞り弁10を全開して還流口7付近での差圧が最大となっている時点では、排気ガス通路40側の内圧で、弁体21が自動的に閉弁方向へ押圧されることから、アクチュエータ部23が、何等、荷重を弁体21に加えずとも、弁体21の閉弁状態を維持することができる。

【0038】そして、還流制御弁20を開弁させる場合には、還流口7付近の差圧が小さくなった時点で、行なうことから、アクチュエータ部23の駆動力は小さなものです。アクチュエータ部23のステップモータ24に、小型のものを使用することができる。

【0039】また、還流制御弁20は、排気ガス通路40に独立して設けられておらず、排気ガス通路40から離れた吸気通路2に配置される吸気絞り弁10を保持し

たボディ1に、組み付けられており、ボディ1が低い温度であるため、還流制御弁20が昇温され難く、別途、還流制御弁20に冷却手段を設けなくとも良い。

【0040】さらに、還流制御弁20のアクチュエータ部23が、ステップモータ24の作動により、運動変換機構29を介して、弁体21を開閉させる構成であり、弁体21の開閉精度を向上させることができる。

【0041】したがって、実施形態の排気ガス還流装置Mでは、還流制御弁20の開閉精度を向上させるとともに、還流制御弁20の冷却手段を不要とし、さらに、還流制御弁20のアクチュエータ部23を小型化することができ、車両への搭載性を向上させることができる。

【0042】また、実施形態の排気ガス還流装置Mでは、還流制御弁20の弁軸22を、吸気通路2を横断するように配設させて、還流制御弁20のアクチュエータ部23を、吸気絞り弁10における弁体11を支持した弁軸12の回動用のアクチュエータ部13とともに、吸気通路2を間にしたボディ1における還流口7の反対側部位に配設させている。

【0043】すなわち、還流制御弁20におけるアクチュエータ部23のステップモータ24が、排気ガス通路40に連通した還流口7から、吸気通路2を間にして、離れた部位に配置されている。そのため、還流制御弁20のステップモータ24に、排気ガスGの熱が伝わり難く、冷却手段を設けなくとも、一層、ステップモータ24の耐久性を向上させることができる。勿論、吸気絞り弁10におけるアクチュエータ部13のステップモータ14も、排気ガス通路40に連通した還流口7から、吸気通路2を間にして、離れた部位に配置されているため、そのステップモータ14の耐久性も向上させることができる。

【0044】さらに、実施形態の排気ガス還流装置Mでは、還流制御弁20の弁軸22を、吸気通路2の内周面から延びるカバー部材8によって覆って、吸気通路2内で露出する部位を、吸気通路2の一般部の内径寸法dの1/3以下として、配設させている。そのため、外開きタイプとした還流制御弁20の弁軸22が、内開きタイプの還流制御弁の弁軸より、長くなっても、吸気A

の風圧を受ける部位が少なくなって、変形等の発生を抑えることができ、耐久性の低下を防止することができる。

【0045】なお、フード4を設けない場合には、軸受ボス部5を長くしたり、あるいは、バルブシート36の小径部36aを長くしても良い。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る一実施形態の排気ガス還流装置の部分断面図である。

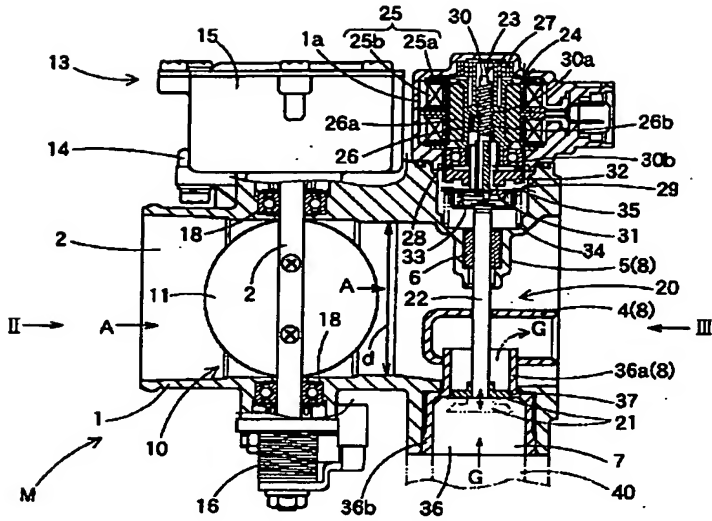
【図2】同実施形態の側面図であり、図1のII方向から見た図である。

【図3】同実施形態の側面図であり、図1のIII方向から見た図である。

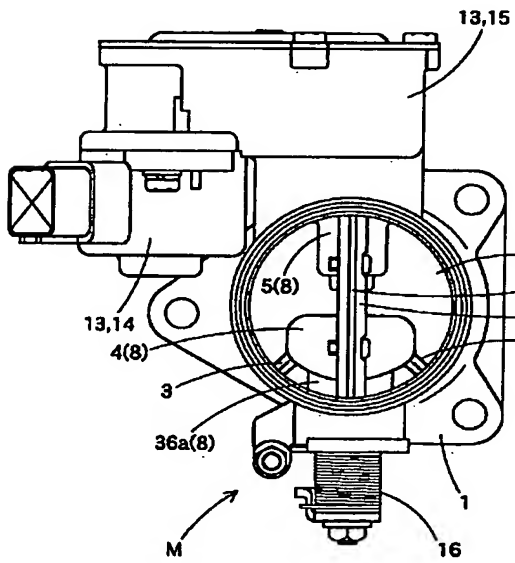
【符号の説明】

- 1…ボディ、
- 2…吸気通路、
- 3…(カバー部材)フード、
- 5…(カバー部材)軸受ボス部、
- 7…還流口、
- 8…カバー部材、
- 10…吸気絞り弁、
- 11…弁体、
- 12…弁軸、
- 13…アクチュエータ部、
- 20…還流制御弁、
- 21…弁体、
- 22…弁軸、
- 23…アクチュエータ部、
- 24…ステップモータ、
- 26…(回転部)ロータ、
- 29…運動変換機構、
- 36…バルブシート、
- 36a…(カバー部材)小径部、
- 37…弁座、
- 40…排気ガス通路、
- A…吸気、
- G…排気ガス、
- M…排気ガス還流装置。

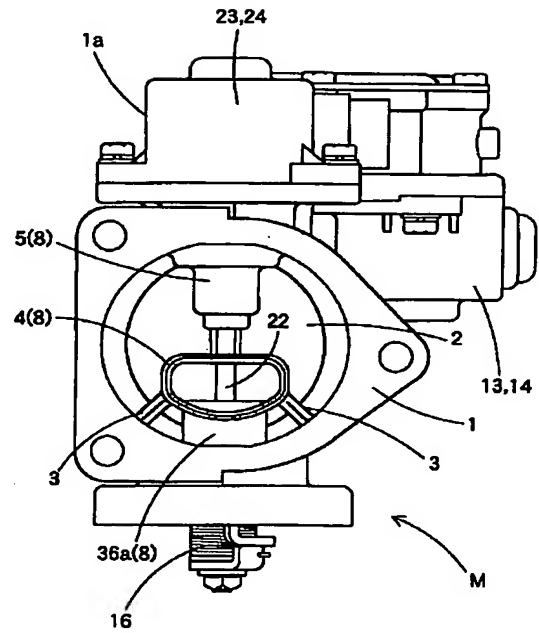
【図1】



【図2】



【図3】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**